PART3 多様な再生可能エネルギー

Chapter1　バイオマスエネルギーの利用

目標
植物性バイオマスエネルギーの利用が，地球温暖化対策に有効な理由を考えよう。
バイオマスエネルギーの利用に関する課題は何だろう。

1　バイオマスエネルギーとは？

・〔　　　　　　　　　　　　　〕とは**生物**由来の**エネルギー**のこと。**植物性バイオマスエネルギー**と**動物性バイオマスエネルギー**に大別される。

・〔　　　　　〕バイオマスエネルギーは，**植物**を発酵・蒸留して得られるエネルギー資源。トウモロコシやサトウキビ，間伐材などさまざまな植物を原料とする。

・〔　　　　　〕バイオマスエネルギーは，**家畜**の排泄物などを原料とするエネルギー資源。

2　バイオマスエネルギーの利点

・バイオマスエネルギーは，**環境**への**負荷**が少なく，化石燃料の代替として注目されている。

・植物性のバイオマスエネルギーは，燃焼時に**二酸化炭素**を排出するが，それは，植物の成長中に〔　　　　　〕によって吸収された**二酸化炭素**であり，新たな排出源にはならないと考えられている（〔　　　　　　　　　　　　　〕）。

3　バイオマスエネルギーの問題点

・全世界で**環境**に配慮した**エネルギー転換**が推進されているが，バイオマスエネルギーの普及率は〔　　〕い。それには，以下のような課題が関係している。

・広大な〔　　　　〕が必要なことから，バイオマスエネルギーを生産できる国が限定されている。

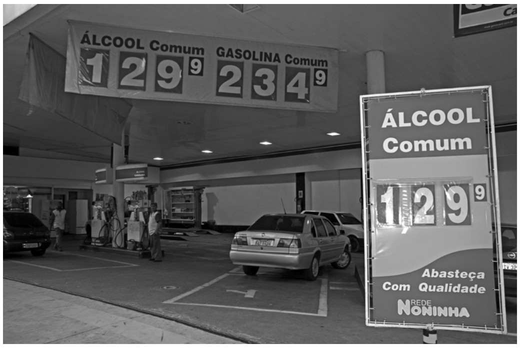
・本来,〔　　　　〕や〔　　　　〕として使用されるはずの農作物をバイオマスエネルギー用に使用することにより，供給不足となる。価格の**高騰**を招くことがある。

・バイオマスエネルギー用の農産物の栽培地の拡大のため，**熱帯林**が伐採されることも。〔　　　　〕多様性が失われる。

4 バイオマスエネルギーを利用する国々

国名	説明
アメリカ合衆国	世界最大の**バイオマスエネルギー**生産国。主に〔　　　　　　　〕を原料とする。**飼料**となるトウモロコシの供給が減少し，世界的な価格高騰を招くことも。
ブラジル	〔　　　　　　〕から抽出した**バイオエタノール**が**ガソリン**の代替品として一般化し，ガソリンとバイオエタノールの両方を動力とする**フレックス燃料車**が普及。サトウキビ農園の開発のため，熱帯林の伐採が進む。
デンマーク	**豚**の排泄物を火力発電に利用。
フィンランド	森林伐採によって生じる〔　　　　〕を火力発電に利用。**木質バイオマスエネルギー**。
インド	家畜の排泄物やサトウキビを原料とする。

アメリカ合衆国のトウモロコシ畑と工場



ブラジルのガソリンスタンド

まとめ
植物が資源なので，新たな二酸化炭素の排出源にならないと考えられている。
適する環境が限定されることや，原料の価格高騰につながることも。

Chapter2　風力発電と太陽光発電

目標
風力発電に適する，デンマークの地理的特徴を理解しよう。
太陽光発電の課題とは何だろう。

1　風力発電に適した環境

・〔　　　　〕発電とは，**風**の力を利用して風車を回し，発電する方法。

・年間を通じて〔　　〕い風を〔　　　　〕方向から受け続ける地域に適する。**西ヨーロッパ**の**大西洋岸**など。

・利点：風は地球全体で見られ，風力を利用できる場所が多い。比較的構造がシンプルである。

・問題点：風車が町の**景観**を損なう。ブレードが回転する際に〔　　　　〕が生じる。台風など強風の際には**倒壊**の可能性もある。

風力発電（ドイツ）

2　風力発電の盛んな国

・風力発電の**総発電量**が多いのは，〔　　　　〕・**アメリカ合衆国**。

・**依存度**が高い国には〔　　　　　　　　　　　　〕の国が並ぶ。

・〔　　　　　　〕：北部を中心に風力発電が行われる。将来的な**脱原発**，**脱炭素**を目指し，再生可能エネルギーの開発が進む。

・〔　　　　　　　　　　〕：**大陸氷河**に削られた平坦な国土を有し，風力発電に適する。水深の浅い沿岸には〔　　　　〕風力発電施設。総発電量の **50%**近くを占める。

表　風力発電量の多い国

国名	発電量（億kWh）	総発電量に占める割合（%）
中国	2,950	4.4
アメリカ合衆国	2,572	6.0
ドイツ	1,057	16.2
インド	511	3.3
イギリス	500	14.8

統計年次は 2017 年。『データブック オブ・ザ・ワールド』により作成。

3 太陽光発電に適した環境

・〔　　　　　　〕発電とは，半導体でできた**太陽電池**を用いることで，**光**のエネルギーを電力に変える方法。

・**太陽高度**が〔　　〕く，受熱効率が良い〔　　〕緯度地域や，**晴天**に恵まれ〔　　　　〕時間が長い地域が適する。

・利点：設備が小規模で安価なものも多いため，導入へのハードルが低い。

太陽光発電（日本）

・問題点：**天候**に大きく左右される。〔　　　　〕の発電が困難。日本列島の〔　　　　　　〕側の地域では，冬の**日照時間**が短いため，発電量は小さくなる。

4 太陽光発電の盛んな国

・**総発電量**は〔　　　　〕・〔　　　　　　　　　　　　〕の順で多いが，世界の総発電量の合計は，風力発電の 1/3 弱程度。

・**中国**：2010 年代以降に**大規模施設**の導入が加速。

・**日本**：2011 年の福島第一原子力発電所の事故をきっかけとして，**九州・瀬戸内地方**を中心に太陽光発電の導入が進んだ。

・ヨーロッパ：**スペイン**や**イタリア**で太陽光発電が普及しつつある。

表　太陽光発電量の多い国

国名	発電量（億kWh）	総発電量に占める割合（%）
中国	1,307	2.0
アメリカ合衆国	710	1.7
日本	551	5.2
ドイツ	394	6.0
インド	260	1.7

統計年次は 2017 年。『データブック オブ・ザ・ワールド』により作成。

まとめ

偏西風が卓越し，平坦な国土を有する。沿岸の海域も水深が浅い。

日照時間の短い地域や，夜間において発電が難しい点。

第 11 講　PART3　確認問題

1 以下のうち，動物性バイオマスエネルギーの原料にあてはまるものはどれか。

① 家畜の排泄物　② サトウキビ　③ 間伐材　④ トウモロコシ

2 バイオマスエネルギーについて述べた以下の文のうち，**正しくない**ものはどれか。

① 植物性の場合，燃焼時の排出量と光合成によって吸収される分の二酸化炭素の量が相殺されると考えられている。
② 農作物をバイオマスエネルギー用に使用することで穀物や飼料の供給不足につながり，食料の価格高騰を招くことがある。
③ バイオマスエネルギー用の農産物の栽培拡大のため，熱帯林が伐採され，生物多様性が失われることがある。
④ 中国では，バイオエタノールがガソリンの代替品として一般化している。

3 アメリカ合衆国が生産するバイオマスエネルギーの原料として最も多い農作物はどれか。

① 小麦　② 米　③ 大豆　④ トウモロコシ

4 ブラジルが生産量世界一で，同国のバイオエタノールの原料としても多く使用されている農作物は何か。

① コーヒー豆　② サトウキビ　③ 大豆　④ トウモロコシ

5 風力発電が盛んなデンマークについて述べた以下の文のうち，**正しくない**ものはどれか。

① 国土の大部分が平坦である。
② 周囲を広く海に囲まれている。
③ 沿岸には洋上風力発電施設が見られる。
④ 年間を通じて貿易風が卓越する。

6 以下のうち，2017 年現在で風力発電量が最も多い国はどれか。

① インド　② 中国
③ デンマーク　④ ドイツ

7 2017 年現在，国内の総発電量に占める風力発電の割合が最も高い国はどれか。

① アメリカ合衆国　② イギリス
③ デンマーク　④ ドイツ

8 太陽光発電の特徴について述べた以下の文のうち，正しいものはどれか。

① 太陽高度が低い高緯度地域が適している。
② 晴天が多い乾燥地域が適している。
③ 昼夜問わず安定的な発電が可能である。
④ 日本では冬の日本海側での発電が盛んである。

9 2017 年現在，太陽光発電量が最も多い国はどれか。

① アメリカ合衆国　② 中国
③ 日本　④ ドイツ

10 2017 年現在，国内の総発電量に占める太陽光発電の割合が最も高い国はどれか。

① アメリカ合衆国　② インド
③ 中国　④ ドイツ

第 11 講　PART3　確認問題 解答

1 解答：①

動物性バイオマスエネルギーの原料には**家畜の排泄物**のほか，微生物も利用される。

②：植物性バイオマスエネルギー。

③：②と同じ。

④：②と同じ。

2 解答：④

バイオエタノールがガソリンの代替品として普及しているのは，**ブラジル**である。

①：バイオマスエネルギーの説明として正しい。

②：①と同じ。

③：①と同じ。

3 解答：④

アメリカ合衆国の**トウモロコシ**の生産量（2018 年）は世界一であり，これを利用したバイオマスエネルギーの生産が盛んである。

4 解答：②

ブラジルの**サトウキビ**の生産量（2018 年）は世界一であり，これを利用したバイオマスエネルギーの生産が盛んである。

5 解答：④　デンマークが位置するヨーロッパで卓越しているのは**偏西風**である。①～③はデンマークについて述べた文として正しい。

6 解答：②　**中国**の総発電量に占める風力発電の割合は５％に満たないが，発電総量は世界一である（2017 年）。

①：世界４位。
③：総発電量に占める風力発電の割合は高いが，総発電量が多いわけではない。
④：世界３位。

7 解答：③　**デンマーク**の総発電量に占める**風力発電の割合は約 50%**（2017 年）。

①：総発電量に占める風力発電の割合は約６％である。
②：総発電量に占める風力発電の割合は約 15%である。
④：総発電量に占める風力発電の割合は約 16%である。

8 解答：②　太陽光発電は，**日照時間が安定的に長い地域**が立地として適している。

①：太陽高度が高い低緯度地域が適している。
③：太陽光がない夜間には発電ができない。
④：日本海側は冬に降雪などの曇天が多いため，発電量は少ない。

9 解答：②　**中国**の総発電量に占める太陽光発電の割合は約２％だが，発電総量は世界一である（2017 年）。

①：世界２位。
③：世界３位。
④：世界４位。

10 解答：④　**ドイツ**の総発電量に占める**太陽光発電の割合は約６％**である（2017 年）。

①：総発電量に占める太陽光発電の割合は約２％。
②：①と同じ。
③：①と同じ。